

Prior Art: (4)

Japanese unexamination

Patent Publication No.53-7183

JCS20 U.S. PRO
09/724979
11/28/00

Japanese unexamination Patent Publication No.53-7183
discloses a magnetoelectric conversion device having a Hall
- effect element's semiconductor 1, a magnetic collector 2,
a substrate 3, terminals 5 and 5', and a casting resin
6.

Prior Art:

Japanese unexamination

Patent Publication No.53-7183 ⑨日本国特許庁

公開特許公報

⑩特許出願公開

J.P. 53-7183

昭53-7183

⑪Int. Cl.
H 01 L 43/02

識別記号

⑫日本分類
99(5) J 1

庁内整理 号
6513-57

⑬公開 昭和53年(1978)1月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭磁電変換素子

⑯特 願 昭51-80845
⑰出 願 昭51(1976)7月9日
⑱発 明 者 松山浩平

大宮市大谷1470
⑲出 願 人 市光工業株式会社
東京都品川区東五反田5丁目10
番18号
⑳代 理 人 弁理士 秋本正実

明 細 書

発明の名称 磁電変換素子

特許請求の範囲

半導体結晶膜に近接して磁性体よりなる集電体を配設した磁電変換素子において、前記集電体の半導体結晶膜と接する面を少なくとも半導体結晶膜と等しいかあるいはそれよりも小さい面積とし、かつ前記集電体を前記の面が半導体結晶膜よりはみ出さないように固定したことを特徴とする磁電変換素子。

発明の詳細な説明

本発明は、ホール素子などの磁電変換素子に関するものである。

磁束を検出し、その磁束密度に応ずる出力電圧を発生するホール素子などの磁電変換素子においては、磁束検出の感度が重要な特性であることは申すまでもないことである。

このような磁電変換素子の感度をあげる方法として、半導体結晶膜の性能そのもの、改善の外に、第1図および第2図に示すように、半導体結晶膜

1に磁性体よりなる集電体2を密着して固定し、その集電体2により集電効果をあげると共に、素子からのジュール熱の放熱を助け、半導体結晶膜の保護を計らんとしたものが提案されている。なか、第1図において、3は半導体結晶膜1の蒸着用基板、4、4'は電極引出部、5、5'はリード線、6はこれらを封止した封止材である。この場合、半導体結晶膜1の面積は、例えば2mm角などのように通常極めて小さいため、それに近接して用いる集電体2の大きさは通常半導体結晶膜1よりも大きい面積のものが使用されている。(第1図および第2図参照)

本発明者は、前記の如く半導体結晶膜と集電体とを併用する磁電変換素子の感度向上について実験研究を行なった結果、半導体結晶膜1の大きさとこれに接する集電体2の大きさととの比が感度の倍率に影響を与えている事実を知った。すなわち、第2図において、半導体結晶膜の大きさを1としたときの集電体2の大きさを2とすると、その集電体2の大きさ2と感度 率Kとの関係は、

第3図に示すように、感度倍率 S の最大値は $S=1$ 乃至それよりやや小さいところであり、 $S=3$ 附近では感度向上にそれほど寄与し得ないことを知った。その理由は、集電体による集電効果は、第4図に示すように、集電体2により電場を集電して半導体結晶膜を通る電界密度をあげることにより感度を向上せしめんとするものであるが、半導体結晶膜よりも集電体2が大きいときには、切角集電体により電場を集電してもその一部は半導体結晶膜を通過しないで無効となつてしまうためである。

従つて、本発明においては、第5図(A)(B)に示すように、集電体2の大きさをこれと接する半導体結晶膜1の面積より小さくすることを1つの要件とする。たとしこの場合、集電体2が半導体結晶膜1に接する面の面積が半導体結晶膜1の面積より小さければ足りる。

次に、第6図に示すように、永久磁石11と平行に電変換素子7を走らせたときの半導体素子の出力の状態を検討する。なか、第6図において、

10は電変換素子の走査方向、12は磁力線を示す。

集電体2を使用していない電変換素子の場合、すなわち基板上に半導体結晶膜を露出させた素子をそのまゝ使用すると、第7図のAに示すように素子の出力 V_H は歪みがない歪みのある出力が、集電体2をつけた電変換素子を使用すると、例えば第7図のBに示すような歪みのある出力が生ずる。その理由を検討すると、第8図は第6図の素子の位置7における拡大図であり、第9図は同じく素子の位置7における拡大図であつて、例の場合も磁束線12が集電体2の面に対し斜め方向より入射している。この場合、集電体2が半導体結晶膜1よりずれているため、第8図の位置では部分13の近くに磁束が集まりこれが半導体結晶膜1に有効に作用して出力 V_H に寄与し、ピーク8が生じ、第9図の位置では上記と逆に集中した磁束が半導体結晶膜1を通過せず無効になるので9に示す如く出力が低下する。

このように、集電体2が半導体結晶膜1からはみ出している場合には、その電変換素子の出力

波形が歪むので、如何なる場合でも集電体2が半導体結晶膜1よりにはみ出さないようにする必要があり、そのようにすると第7図のCに示す如く歪みがなく、しかも高感度の電変換素子を得ることが出来る。

第10図および第11図は上記のすべての要件を具備させた本発明電変換素子の構成を示す横断的説明図であつて、1は半導体結晶膜、2は集電体である。集電体2は必ずしも第10図に示す如く半導体結晶膜1より面積の小さいものばかりではなく、第11図に示すように、半導体結晶膜1と接する面は半導体結晶膜より小さいが、その他の部分は半導体結晶膜の面より大きくしても差支えない。このようにすると、第12図に示す如く、集電体により集電された磁束が半導体結晶膜に均等に作用して第7図のCに示す如き特性を発揮させることができる。このことは、例えば第13図に示す如く、複数の永久磁石を磁極を交互に逆にして並設することにより出力 V_H にサインカーブをえがかせようとする場合、従来の歪みが生ずるものでは例えば

点線で示す如き変形出力しか得られなかつたものを、実線図示の如き正常なサインカーブの出力が得られることを意味する。

以上述べた如く、本発明は、集電性体よりなる集電体の半導体結晶膜と接する面を少なくとも半導体結晶膜と等しいかあるいはそれより小さい面積とし、かつ該集電体を前記面が半導体結晶膜よりにはみ出さないように固定したので、検出感度を顯著に向上せしめるとともに、歪みのない正常な出力特性が得られる効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は集電体を使用した従来の電変換素子の拡大断面図、第2図は同じく半導体結晶膜と集電体との関係を示す平面図である。第3図は集電体の大きさと感度倍率との関係を示すグラフ、第4図は同じく集電効果の説明図である。第5図の(A)は本発明電変換素子の構成を示す横断的平面図、第5図(B)は同じく側面図である。第6図は電変換素子を永久磁石に対して移動させた場合の磁束検知説明図、第7図はその出力特性線図、第8

は同じく無磁効果の説明図、第10図は本発明磁電変換素子の実施の一つの説明図、第11図は本発明による出力説明図である。

符号の説明

1 導体絶縁膜

2 磁性体よりなる無磁体

3 板

4 電極引出部

5 リード線

6 封止材

7 磁電変換素子

8 出力ピーク

9 出力低下部

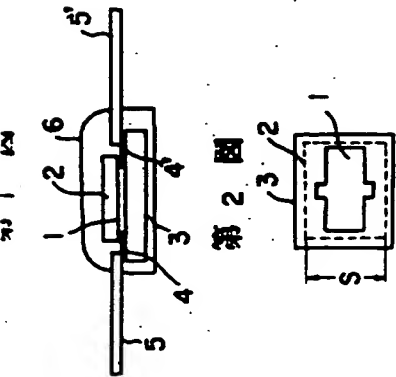
10 磁電変換素子の走査方向

11 永久磁石

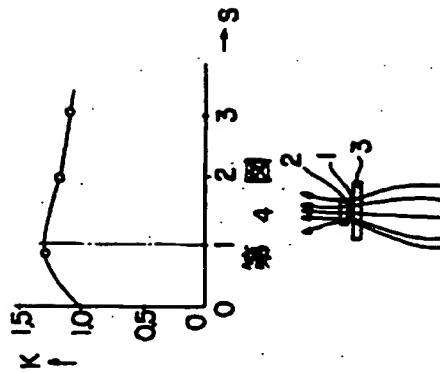
12 磁刀線

発 出 願 人 市 光 工 業 株 式 有 限 公 司

代理人 弁 理 士 秋 本 正 興



第 2 図



第 3 図